

(51) Int.Cl.⁵

H 0 1 H 59/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7826-5G

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-148970

(22) 出願日 平成3年(1991)6月20日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 相澤 浩一

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 阪井 淳

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 柿手 啓治

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松本 武彦

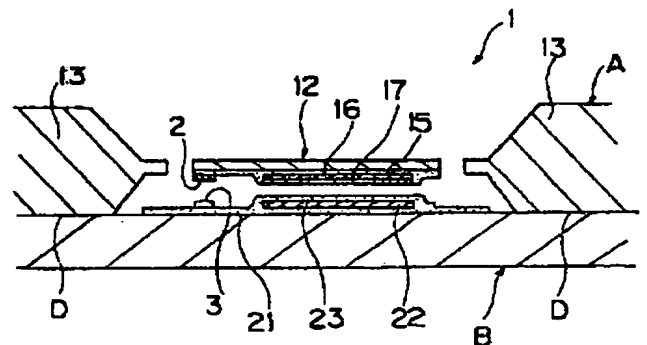
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電リレー

(57) 【要約】

【目的】 外部の電磁界に影響され難く、しかも、熱衝撃に強い静電リレーを提供することを課題とする。

【構成】 可動側基体Aの裏側に設けられた可動接点2と固定側基体Bの表側に設けられた固定接点3が対面するようにして前記可動側基体Aと固定側基体Bとが配置され、前記可動側基体Aが裏面に前記可動接点2を有する可動部12とこの可動部12を可動接点2と固定接点3が接離する変位可能に支持する支持部13とを備えており、前記両基体A、B間への駆動電圧印加により発生する静電力で前記可動部12が変位して接点の接離がなされるようになっている静電リレーにおいて、前記可動側基体Aと固定側基体Bとがともに導電性材料からなることを特徴とする静電リレー1。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 可動側基体の裏側に設けられた可動接点と固定側基体の表側に設けられた固定接点とが対面するようにして前記可動側基体と固定側基体とが配置され、前記可動側基体が裏面に前記可動接点を有する可動部とこの可動部を可動接点と固定接点とが接離する変位可能に支持する支持部とを備えており、前記両基体間への駆動電圧印加により発生する静電力で前記可動部が変位して接点の接離がなされるようになっている静電リレーにおいて、前記可動側基体と固定側基体とがともに導電性材料からなることを特徴とする静電リレー。

【請求項2】 可動側基体と固定側基体がシリコン基板である請求項1記載の静電リレー。

【請求項3】 可動側基体の表面には絶縁膜が形成されていて、その上に可動接点と可動側駆動電極とが形成されており、固定側基体の表面には絶縁膜が形成されていて、その上に固定接点と固定側駆動電極とが形成されている請求項1または2記載の静電リレー。

【請求項4】 可動側駆動電極と固定側駆動電極のうち的一方が基体自体に形成されている請求項1または2記載の静電リレー。

【請求項5】 可動側基体と固定側基体が電気的に接続され同電位となっている請求項1から4までのいずれかに記載の静電リレー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、静電力（クーロン力）を利用して接点の接離を行う静電リレーに関する。

【0002】

【従来の技術】 静電リレーは、電磁リレーとは違って電磁コイルを必要とせず、より小型化が図れることから、開発が盛んに進められている。素子サイズ10mm□以下のものが可能である。図4および図5は、従来の静電リレーをあらわす。この静電リレー191では、可動側基体Aの裏側に設けられた可動接点194と固定側基体Bの表側に設けられた固定接点197が対面するようにして前記可動側基体Aと固定側基体Bが配置されている。これら両基体A、BはスペーサCを介して接合されている。

【0003】 可動側基体Aは裏面に可動接点194を備えた可動板（可動部）192とこの可動板192を可動接点194と固定接点197が接離する変位可能に支持する支持部（枠部）193からなる。そして、可動側基体Aの駆動電極を兼ねる可動板192と固定側基体Bの駆動電極198の間への駆動電圧印加により発生する静電力で前記可動板192が固定側基体Bに近づいて前記両接点194、197が接触し、静電力の消滅に伴い前記可動板192が自身のバネ性で元の水平状態に復元することにより固定側基体Bから遠ざかり前記両接点194、197が離れるようになっている。

【0004】 可動側基体Aはシリコン基板を選択エッチング等の微細加工手段で加工することにより必要な構造部分の作り込みがなされており、一方、固定側基体Bはガラス基板である。可動接点194や固定接点197、あるいは、固定側駆動電極198は、金属薄膜形成・パターンニング等により形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような構造および動作から分かるように、静電リレーは、写真製版技術や微細加工技術等の半導体素子の製造技術を利用して製造することができるので、極めて小型のものが製造でき、従来の電磁リレーに比べて体積を1/10以下にすることも可能になり、また、高速動作が可能で、使用時の発熱が非常に小さく、低コストで大量生産することができる等の利点がある。

【0006】 しかしながら、上記の静電リレーは、外部の電磁界に影響されやすいという問題や熱衝撃に弱いという問題がある。上記の静電リレーは、固定側基体Bのガラス基板が絶縁材であるため、外部からの電磁誘導が強く影響する場合や強電界の場に静電リレーが置かれた場合、駆動電圧による静電力が変動して誤動作するのである。

【0007】 また、可動側基体Aのシリコン基板と固定側基体Bのガラス基板は熱膨係数が大きく異なっており、熱衝撃を受けた際の両基体A、Bの寸法変動量の差が大きく大きな歪みや応力が発生するため、破損してしまうのである。この発明は、上記事情に鑑み、外部の電磁界に影響され難く、しかも、熱衝撃に強い静電リレーを提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するため、請求項1～5記載の静電リレーは、可動側基体の裏側に設けられた可動接点と固定側基体の表側に設けられた固定接点とが対面するようにして前記可動側基体と固定側基体とが配置され、前記可動側基体が裏面に前記可動接点を有する可動部とこの可動部を可動接点と固定接点とが接離する変位可能に支持する支持部とを備えており、前記両基体間への駆動電圧印加により発生する静電力で前記可動部が変位して接点の接離がなされるようになっている構成において、前記可動側基体と固定側基体とがともに導電性材料からなる基体を用いるようにしている。

【0009】 導電性材料からなる基体としては、例えば、請求項2のように、シリコン基板が挙げられる。可動側・固定側の具体的形態例としては、請求項3のように、可動側基体の表面には絶縁膜が形成されていて、その上に可動接点と可動側駆動電極が形成されており、固定側基体の表面には絶縁膜が形成されていて、その上に固定接点と固定側駆動電極が形成されている態様が挙げられる。さらに、請求項4のように、可動側駆動電極と

固定側駆動電極のうち的一方が基体自体に形成されている（他方は基体表面の絶縁膜の上に形成されている）、すなわち、導電性の基体の一部または全部が一方の駆動電極を兼ねている態様が挙げられるのである。また、請求項5のように、可動側基体と固定側基体が電氣的に接続され同電位にある態様が好ましい。

【0010】

【作用】この発明の静電リレーでは、可動側基体と固定側基体の両方ともが導電性材料である。そのため、熱膨張率の差が小さく熱衝撃を受けた際に生ずる歪みや応力が小さくなるために熱衝撃に対し強く、両導電性基体に挟まれた区間は電氣的シールド区間となるために外部の電磁界の影響が軽減され外的要因による誤動作が起り難い。

【0011】可動側基体と固定側基体が共にシリコン基板であれば、両基体の熱膨張率が同一であるため、熱衝撃を受けた際の歪みや応力の極めて僅かであるため、熱衝撃に対し著しく強くなる。可動・固定の両接点および両駆動電極が基体の表面の絶縁膜上に形成されている場合、両接点および両駆動電極を導電性の両基体で十分に電氣的シールドすることができるため、外部の電磁界の影響が極めて少なくなり、その結果、外的要因による誤動作が非常に起り難くなる。

【0012】可動・固定の両駆動電極のうち的一方が基体自体に形成されている場合、駆動電極やその上を覆う絶縁膜の形成工程が省けるため、製造工程の簡素化・コストダウンが図れるという利点がある。可動側基体と固定側基体が同電位にある場合、両基体の間は常に電界がかからない状態が維持されることになるため、非常に安定性が高い。

【0013】

【実施例】以下、この発明の実施例を、図面を参照しながら詳しく説明する。この発明は、下記の実施例に限らないことは言うまでもない。図1は、実施例にかかる静電リレーの要部構成をあらわす。図2は、実施例の静電リレー全体を上方からみた状態をあらわす。図3は、図2のX-X断面をあらわす。

【0014】実施例の静電リレー1では、可動側基体Aの裏側に設けられた可動接点2と固定側基体Bの表側に設けられた固定接点3が対面するようにして、両基体A、Bが配置されている。これら両基体A、Bは接合面Dで電氣的導通がとれるようにして結合されている。この場合、接合面Dに金とシリコンの合金層を形成しておいて、両基体A、Bを圧着・加熱して接合する金共晶法を用いた。

【0015】基体の結合方法としては、例えば、導電性ペーストによる接着方法、高電界と温度を同時に基体A、B間にかけて直接接合させる方法、低融点ガラスを間に挟み常温で高電界をかけて接合するなど方法もある。ただ、電氣的導通がとれない結合方法を用いた場合

は、結合の後で電氣的導通をとる処理を基体A、Bに対して行うようにする。

【0016】可動側基体Aは裏面に可動接点2を備えた可動板（可動部）12とこの可動板12を可動接点2と固定接点3が接離する変位可能に支持する支持部（枠部）13からなる。可動板12はT字型連結部14で支持部13とつながって変位可能な支持状態が実現されているのである。可動板12は、例えば、厚み30 μ mであって、支持部13の底から僅かに窪んだ位置、例えば20 μ m引っ込んだ位置にある。

【0017】可動側基体Aは（100）面を表面にもつシリコン単結晶基板からなり、上記のような構造は、水酸化カリウムの水溶液エッチャントとマスク材料として窒化シリコン膜を用いることで比較的容易に作ることができる。可動板12の裏面（固定側基体B側の面）は絶縁膜15が形成されている。絶縁膜15上の先端域には金属薄膜からなる可動接点2がパターン形成され、中央域には金属薄膜からなる可動側駆動電極16がパターン形成されている。この駆動電極16は絶縁膜17で被覆されていて、必要な電氣的絶縁が確保されている。駆動電極16からは接続ライン16aが延びており、この接続ライン16aも絶縁膜17で覆われているが、絶縁膜17は固定側基体Bの駆動電圧導入端子29との接続部分Eは電氣的接続のために覆わないパターンとされている。なお、接続部分Eでの接続は上記の金共晶法で行った。

【0018】可動接点2、絶縁膜15、17、可動側駆動電極16は、よく知られている薄膜形成プロセス、半導体プロセス、フォトリソグラフィー技術等を用いて形成できる。また、それらの材料も、目的に応じて種々選択できる。可動接点2と可動側駆動電極16は、真空蒸着法による厚み5000Åの金薄膜をフォトリソグラフィー技術でパターン化したものである。絶縁膜15、17は、プラズマCVD法で厚み1 μ mの酸化シリコン薄膜を堆積しフォトリソグラフィー技術でパターン化したものである。

【0019】固定側基体Bもシリコン単結晶基板からなり、可動板12と対面する箇所に絶縁膜21が形成されていて、この絶縁膜21の先端域に金属薄膜からなる固定接点3がパターン形成されており、中央域には金属薄膜からなる固定側駆動電極22がパターン形成されている。固定接点3は可動接点2と対面し、固定側駆動電極22は可動側駆動電極16と対面するパターンで形成されているのである。固定側駆動電極22も絶縁膜23で被覆され必要な電氣的絶縁が確保されている。駆動電極22からは接続ライン22aが延びており、この接続ライン22aも絶縁膜23で覆われている。接続ライン22aの先端には駆動電圧導入端子28があるが、この導入端子28は絶縁膜23で覆われていない。なお、固定接点3の先端には接続端子30、30がそれぞれ設けら

れている。

【0020】固定接点3、絶縁膜21、23、可動側駆動電極22、端子28～30は、やはり、よく知られている薄膜形成プロセス、半導体プロセス、フォトリソグラフィ技術等を用いて形成できる。また、それらの材料も、目的に応じて種々選択できる。固定接点3と固定側駆動電極22は、真空蒸着法による厚み5000Åの金薄膜をフォトリソグラフィ技術でパターン化したものである。絶縁膜21、23は、プラズマCVD法で厚み1μmの酸化シリコン薄膜を堆積しフォトリソグラフィ技術でパターン化したものである。接続端子28～30は、真空蒸着法による厚み1μmの金薄膜をフォトリソグラフィ技術でパターン化したものである。

【0021】最後に静電リレーの動作を説明する。可動側基体Aの駆動電極16と固定側基体Bの駆動電極22の間に駆動電圧を印加すると静電力が発生し前記可動板12が固定側基体Bに近づいて接点2、3が接触する。駆動電圧がなくなり静電力が消滅すれば、可動板12が自身のバネ性で元の水平状態に復元することにより固定側基体Bから遠ざかり接点2、3が離れる。

【0022】

【発明の効果】以上に述べたように、請求項1～5記載の発明にかかる静電リレーでは、熱衝撃を受けた際の歪みや応力が小さくなるために熱衝撃に対し強くなり、外部の電磁界の影響が軽減されるために外的要因による誤動作が起き難くなっていて、大変に実用性が高い。

【0023】請求項2記載の静電リレーの場合は、熱衝撃を受けた際の歪みや応力が極めて小さくなるため、熱

衝撃に対し著しく強いという利点がある。請求項3記載の静電リレーの場合は、外部の電磁界の影響が極めて少なく外的要因による誤動作が非常に起き難くなるという利点がある。請求項4記載の静電リレーの場合は、駆動電極やその上を覆う絶縁膜の形成工程が省けるため、製造工程の簡素化・コストダウンが図れるという利点がある。

【0024】請求項5記載の静電リレーの場合は、両基体の間が常に電界がかからない状態が維持されるため、非常に安定性が高いという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例にかかる静電リレーの要部構成をあらわす断面図である。

【図2】実施例の静電リレー全体を上方からみた状態をあらわす平面図である。

【図3】図2のX-X断面図である。

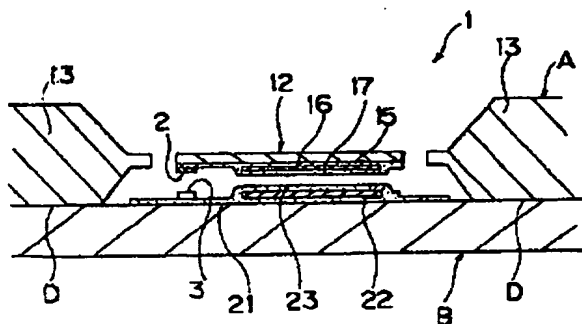
【図4】従来の静電リレーをあらわす平面図である。

【図5】従来の静電リレーをあらわす断面図である。

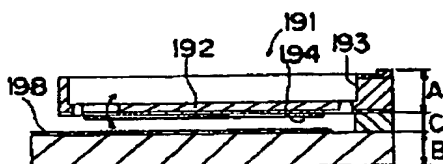
【符号の説明】

- 1 静電リレー
2 可動接点
3 固定接点
12 可動部
13 支持部
16 可動側駆動電極
22 固定側駆動電極
A 可動側基体
B 固定側基体

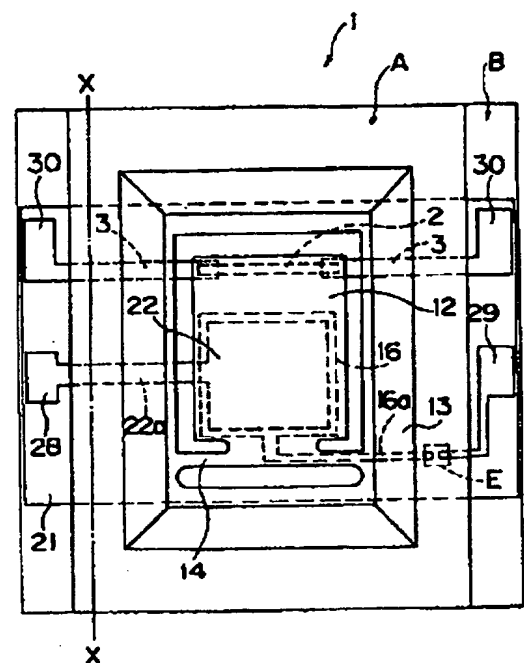
【図1】



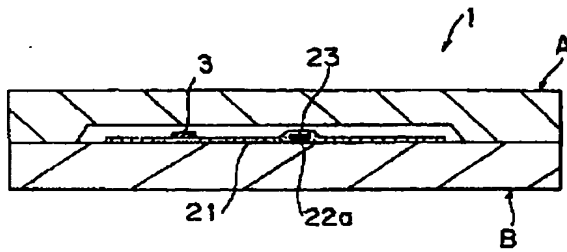
【図5】



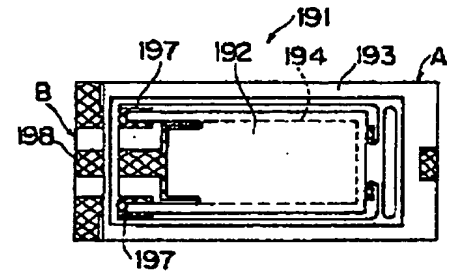
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 西村 広海
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 笠野 文宏
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
(72)発明者 粟井 崇善
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内